

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

MAT.
DOSSIER



(11) EP 0 734 009 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.09.1996 Patentblatt 1996/39

(51) Int. Cl.⁶: G09G 3/36

(21) Anmeldenummer: 96104185.2

(22) Anmeldetag: 15.03.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(30) Priorität: 20.03.1995 DE 19510049

(72) Erfinder: Rieger, Gottfried, Dipl.-Ing (FH)
90765 Fürth (DE)

(54) **Schaltung zur Erzeugung einer einstellbaren Ausgangsgleichspannung mit einem über einer Eingangsspannung liegenden Wert, insbesondere zur Verwendung bei der Bereitstellung von Kontrastspannungen für Flüssigkristallanzeigen**

(57) Es sind vorhanden eine die positiven Potentiale von Eingangs- und Ausgangsgleichspannung (U_e, U_{a1}) verbindende Reihenschaltung aus einer Ladeinduktivität (L) und einer Diode (D1), eine das positive Potential der Ausgangsgleichspannung (U_{a1}) mit dem Massebezugspunkt (GRD) verbindende Parallelschaltung eines Speicherkondensators (C1) und eines Spannungsteilers (SP), wobei dessen einer Widerstand durch ein zur Vorgabe eines aktuellen Wertes der Ausgangsgleichspannung (U_{a1}) dienenden elektronischen Potentiometers

(EE1) gebildet ist, und ein Schaltregler (GV), dem die Spannung am Mittelpunkt (M) des Spannungsteilers (SP) an einen Meßwerteingang (FB) zugeführt wird und der den Verbindungspunkt (SW) zwischen Ladeinduktivität (L) und Diode (D1) getaktet zyklisch so häufig mit dem Massebezugspunkt (GRD) verbindet, bis die Ausgangsgleichspannung (U_{a1}) mit dem vorgegebenen Wert übereinstimmt.

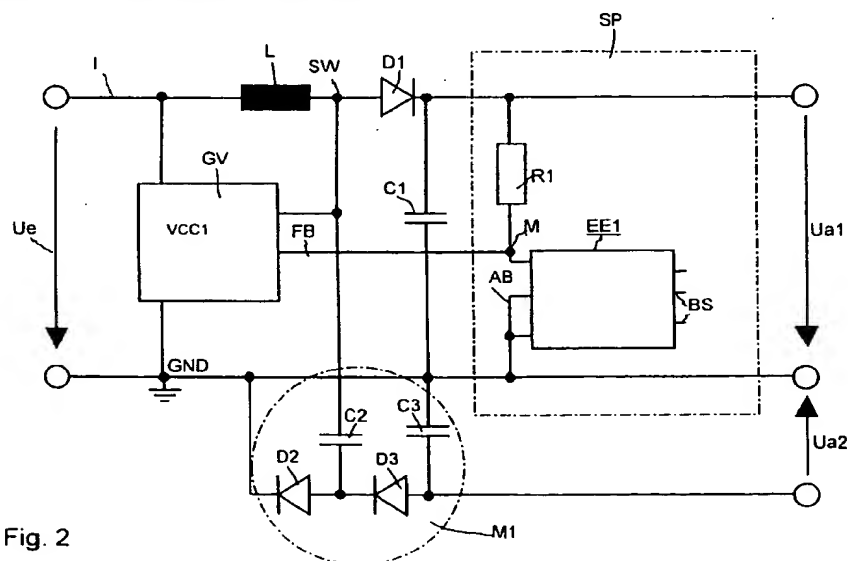


Fig. 2

EP 0 734 009 A2

Beschreibung

In manchen Anwendungsfällen der Schaltungstechnik wird eine einstellbare Gleichspannung benötigt, deren Wert größer ist als der Wert z.B. einer allgemein verfügbaren Versorgungs- bzw. Eingangsgleichspannung. Als eine hierfür geeignete Grundschaltung sind sogenannte Aufwärtsregler bekannt. Derartige Schaltungen sind z.B. aus den Aufsätzen in Elektor, Juli/August 1986, Seiten 32,33 und Elektor 7-8, 1989, Seiten 92,93 bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine auf dem Prinzip eines Aufwärtsreglers beruhende Schaltung so zu verbessern, daß hiermit eine flexible Vorgabe eines jeweils benötigten Wertes einer Ausgangsgleichspannung in einem möglichst großen Spannungsbereich und gegebenenfalls bei positiven und/oder negativen Vorzeichen möglich ist.

Die Aufgabe wird gelöst mit der im Anspruch 1 angegebenen Schaltung. Vorteilhafte Ausführungsformen und eine bevorzugte Verwendung derselben sind in den Untersprüchen angegeben.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgend kurz angeführten Figuren näher erläutert. Dabei zeigt

- Fig.1 ein grundlegendes Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Schaltung,
- Fig.2 eine um einen negativen Abgriff ergänzte Ausführung der Schaltung von Figur 1 und
- Fig.3 eine um weitere Teile ergänzte Ausführung der Schaltung von Figur 2.

Gemäß der Darstellung in Figur 1 weist die erfindungsgemäße Schaltung als Grundkomponenten ein gefaktetes Schaltelement S1, eine Induktivität L, eine Freilauf-Diode D1 und einen Speicherkondensator C1 auf. Diese Elemente sind auch in der bekannten Aufwärtsreglerschaltung zu finden. Ist das Schaltelement S1 geschlossen, fließt der Strom I über die Induktivität L und S1. Wird das Schaltelement S1 geöffnet, fließt der Strom I durch die Spule L weiter über die Diode D1 und lädt den Kondensator C1 auf. Beim Öffnen des Schaltelements S1 entsteht eine Induktionsspannung über L, die größer ist als die Eingangsspannung Ue. Auf deren, um die Flußspannung der Diode D1 reduzierten Wert lädt sich der Kondensator C1 auf. Wird das Schaltelement S1 im richtigen Moment wieder geschlossen, fließt der Strom I wieder über das Schaltelement S1. Die Diode D1 verhindert nun eine Entladung des Kondensators C1 über das Schaltelement S1, so daß der erreichte, erhöhte Wert der positiven Ausgangsgleichspannung Ua1 quasi eingefroren wird.

Diese Grundschaltung enthält weitere Komponenten. Eine erste dieser Komponenten ist ein Spannungsteiler SP am Schaltungsausgang. Über eine Veränderung von dessen Widerstandsverhältnis kann vorteilhaft eine Ausgangsgleichspannung Ua1 mit vor-

gebbarem Wert erzeugt werden. Hierzu kann entweder der zwischen dem positiven Potential der Ausgangsgleichspannung Ua1 und dem Mittelpunkt M des Spannungsteilers SP liegende obere Widerstand, im Beispiel der Figur 1 der Widerstand R1, oder der zwischen dem Mittelpunkt M des Spannungsteilers SP und dem negativen Potential der Ausgangsgleichspannung Ua1 liegende untere Widerstand verändert werden. Wird eine Änderung des oberen Widerstands bewirkt, steigt die Ausgangsgleichspannung Ua1 mit steigendem Widerstandswert linear an. Wird eine Änderung über den unteren Widerstand bewirkt, kehrt sich das Verhältnis um. Eine Verkleinerung bzw. Vergrößerung des unteren Widerstandes führt zu einer Erhöhung bzw. Verringerung der Ausgangsgleichspannung Ua1.

Es ist nun für die Erfindung wesentlich, daß als eine weitere Komponente ein sogenanntes elektronisches Potentiometer als einer der beiden Widerstände im Spannungsteiler SP eingesetzt wird. Elemente dieser Art sind beschrieben in der G 91 14 033.1 und der DE 33 31 200 C2. Hiermit kann eine positive Ausgangsgleichspannung Ua1 mit einstellbarem Wert erzielt werden. Wie im Beispiel der Figur 1 dargestellt, wird im Spannungsteiler SP bevorzugt der zwischen dem Mittelpunkt M und dem negativen Potential der Ausgangsgleichspannung Ua1 liegende untere Widerstand durch ein elektronisches Potentiometer EE1 veränderlich vorgegeben. Ein Ansteigen des Widerstandswertes von EE1 hat demnach ein Absinken der Ausgangsgleichspannung Ua1, eine Widerstandsverminderung von EE1 ein Ansteigen von Ua1 zur Folge. Die Breite des einstellbaren Bereiches kann durch Dimensionierung des Widerstandes R1 entsprechend beeinflußt werden.

Elektronische Potentiometer, welche auch als EEPot oder E²Pot bezeichnet werden, verfügen im wesentlichen über drei Funktionseinheiten. Eine Busschnittstelle BS, einen internen Speicher und eine einstellbare elektronische Widerstandsstufe ER mit einem „Mittenabgriff“ AB. In dem meist programmierbaren Speicher wird ein den aktuellen Widerstandswert bestimmender Zählerstand verwaltet. Als Steuereingänge sind an der Busschnittstelle BS häufig die mit CS, U/D und INC bezeichneten Signale vorhanden. Mit dem Aktivierungsbit CS kann ein bestimmtes von gegebenenfalls mehreren adressierbaren elektronischen Potentiometern selektiert werden. Nur wenn das Bit aktiv ist, läßt sich eine Veränderung des Widerstandswertes des Potentiometers erreichen. Mit dem Steuerbit U/D wird die Zählrichtung der internen Zählstufe festgelegt, d.h. ob der Widerstandswert erhöht oder erniedrigt werden soll. Der Zähler eines elektronischen Potentiometers hat kein sogenanntes "Wrap-around", so daß dieser durch entsprechend häufiges Takten bei Erreichen des oberen oder unteren Grenzwertes fest an diesem ansteht. Hierdurch wird ein Umschlagen des Zählers vermieden, d.h. nach Erreichen des höchsten Zählwerts ein Umspringen auf den niedrigsten Zählwert oder umgekehrt. Dadurch hat ein Programm die Möglichkeit, über die Busschnittstelle BS eindeutige Werte

einzustellen. Mit dem Steuertakt INC wird der eigent-
 lichen Zählvorgang in die eingestellte Richtung ausge-
 führt und es verändert sich damit der Wert des
 Potentiometers. Steht der Zähler am Ende, bewirkt das
 INC-Signal keine weitere Werteänderung, d.h. der mini-
 male oder maximale Wert bleibt erhalten. Häufig verfü-
 gen elektronische Potentiometer über Zähler mit z.B. 32
 oder 100 Stufen. Das bedeutet, daß ein maximaler
 Widerstandswert in 32 oder 100 Teilbereiche aufgeteilt
 ist. Elektronische Potentiometer können lineare oder
 logarithmische Teilung aufweisen. Bei linearen elektro-
 nischen Potentiometern verändert sich der Widerstands-
 wert immer um denselben Betrag, während bei
 logarithmischen eine exponentielle Skalierung realisiert
 ist. Dabei nimmt der Widerstandswert mit steigendem
 Zählerstand um jeweils größere Beträge zu. Ein elektro-
 nisches Potentiometer wird meist in Form einer integrierten
 Schaltung ausgeführt, welche wie ein
 mechanisches Potentiometer an drei Stellen kontaktier-
 bar ist. Gemäß der Darstellung im Beispiel der Figur 1
 sind zum einen die Enden des einstellbaren elektroni-
 schen Widerstands ER zugänglich, an denen der
 Gesamtwiderstand abgegriffen werden kann. Zusätz-
 lich ist ein Mittenabgriff AB herausgeführt. An diesem
 kann ein Teilwiderstand abgegriffen werden, dessen
 Wert vom aktuellen Stand des Zählers bestimmt wird.
 Vereinfacht dargestellt wird die dem Zählerstand ent-
 sprechende Anzahl an Teilwiderständen addiert und
 über den Mittenabgriff nach außen geführt. Eine Verän-
 derung des Zählerwertes bewirkt eine softwaregesteu-
 erte „Verschiebung“ des Mittenabgriffs AB und somit
 eine Widerstandsänderung.

Als weitere Komponente ist bei der erfindungsge-
 mäßen Schaltung ein Schaltregler GV vorhanden. Hier-
 mit ist die Konstanthaltung eines über den
 Spannungsteiler SP mit dem elektronischen Potentio-
 meter EE1 vorgegebenen aktuellen Wertes der Aus-
 gangsgleichspannung U_{a1} möglich. Dies wird erreicht
 durch eine Rückführung FB des aktuellen Wertes der
 Ausgangsgleichspannung U_{a1} auf einen Meßwertein-
 gang des Schaltreglers GV. Dieser weist bevorzugt
 einen internen Komparator K und eine Referenzspan-
 nungsquelle VCC1 auf. Liegt der Wert der Ausgangs-
 gleichspannung innerhalb eines Schwellwertbereiches
 des Komparators K, bleibt das Schaltelement S1 geöff-
 net. Sinkt die Ausgangsgleichspannung U_{a1} unter den
 Schwellwertbereich des Komparators K, wird der
 Schaltelement S1 mit einem Steuersignal T getaktet, so
 daß die Ladeinduktivität L abwechselnd mit dem Mas-
 sebezugpunkt verbunden wird. Das Schaltelement wird
 zyklisch solange geöffnet und geschlossen, bis die Aus-
 gangsgleichspannung U_{a1} wieder den ursprünglichen
 Wert erreicht hat. Vorteilhaft wird als Schaltregler GV
 ein integriertes Bauelement eingesetzt, welches alle
 notwendigen Elemente beinhaltet, insbesondere eine
 Referenzspannungsquelle VCC1, einen Komparator K,
 ein gesteuertes Schaltelement S1 und Mittel zur
 Erzeugung einer Schaltfrequenz T zum Betrieb des
 Schaltelements S1.

Der Einsatz eines elektronischen Potentiometers
 EE1 im Spannungsteiler SP in Kombination mit der
 Rückführung über den Schaltregler GV stellt die
 wesentliche Leistung der Erfindung dar. Bei elektroni-
 schen Potentiometern muß nämlich zur Vermeidung
 einer Zerstörung derselben streng darauf geachtet wer-
 den, daß die Spannung an deren Ausgang nur geringfü-
 gig über dem Wert von deren Versorgungsspannung
 VCC2 liegt, welche üblicherweise einen Wert von +5 V
 aufweist. Aufgrund dieser Eigenschaften ist es eigent-
 lich nicht möglich, dieses Bauelement entsprechend
 Figur 1 am Ausgang einer Schaltung einzusetzen, bei
 der Ausgangsgleichspannungen im Wertebereich von +
 15 bis zu + 30 Volt auftreten. Ein stabiler, zerstörungs-
 freier Dauerbetrieb des elektronischen Potentiometers
 EE1 in Figur 1 wird gemäß der Erfindung erst dadurch
 ermöglicht, daß dessen am Mittelpunkt M des Span-
 nungsteilers SP auftretende Ausgangsspannung durch
 Rückführung über den Schaltregler GV auf unschädli-
 che Werte stabilisiert wird. So wird es durch den
 geschickten Einsatz dieses für den vorliegenden
 Anwendungsfall an sich nicht vorgesehenen Bauele-
 ments möglich, Ausgangsgleichspannungen zu errei-
 chen, deren Werte weit über der Zulässigkeitsgrenze
 eines elektronischen Potentiometers liegen, und den-
 noch dessen besonders vorteilhafte, programmtechni-
 sche Einstellbarkeit auszunutzen.

Die erfindungsgemäße Schaltung ist besonders
 geeignet für die Generierung von unterschiedlichen
 Kontrastspannungen für Flüssigkristallanzeigen (des-
 weiteren als „LCD Display“ bezeichnet). Die Schaltung
 hat dabei insbesondere den Vorteil, daß eine rein pro-
 grammgesteuerte Einstellung der Kontrastspannung für
 Displays unterschiedlichsten Typs ohne mechanische
 Potentiometer oder sonstige Einstellungen von einem
 definierten Ausgangspunkt aus über die Busschnitt-
 stelle BS möglich ist. Die erfindungsgemäße Schaltung
 wird desweiteren an diesem Beispiel des Einsatzes zur
 Erzeugung von Kontrastspannungen für Flüssigkristall-
 anzeigen erläutert. Sie kann aber auch anderweitig ein-
 gesetzt werden, z.B. bei zur Stromversorgung
 dienenden Geräten, und somit andere Verbraucher
 speisen.

Für den Betrieb von z.B. passiven Flüssigkristallan-
 zeigen (desweiteren als „LCD Display“ bezeichnet)
 werden verschiedene Spannungen benötigt, insbeson-
 dere eine Gleichspannung zum Betrieb der Ansteue-
 rungsschaltung und eine sogenannte Kontrastspan-
 nung für das LCD Display zur Beeinflussung von des-
 sen Lesbarkeit. Die allgemein zur Verfügung stehende
 Betriebsspannung ist in den meisten Anwendungen
 gleich der Spannung für die Ansteuerungsschaltung. In
 den meisten Fällen werden für LCD's +5V als Betriebs-
 spannung benötigt und direkt an der Ansteuerungs-
 schaltung angeschlossen. Mit der Kontrastspannung
 kann der Bediener individuell die Lesbarkeit des Dis-
 plays beeinflussen, welche im wesentlichen von seiner
 aktuellen Position zum Display abhängt, d.h. von dem
 für ihn optimalen Ablesewinkel. Diese Spannung muß

gegebenenfalls auch in Abhängigkeit von Umgebungsbedingungen, insbesondere der Umgebungstemperatur, nachgestellt werden. Der Wert der für passive LCDs notwendigen Kontrastspannung ist nicht einheitlich. Vielmehr sind der Wert und die Polarität der Spannung abhängig von der Displaytechnologie, d.h. monochromer bzw. farbiger Anzeige und den aktuellen Werten von Größe bzw. Auflösung, und liegen meist zwischen $\pm 15V$ und $\pm 30V$. Die erfindungsgemäße Schaltung bietet nun den besonderen Vorteil, daß die für alle möglichen unterschiedlichen Display Typen notwendigen Werte für Kontrastspannungen bereitgestellt werden können. Diese sind sogar dem Betrag nach u.U. erheblich größer als die normalen Versorgungsspannung U_e bzw. $VCC1$ der Schaltung und eines Displays, welche üblicherweise bei von 3, 3,3 oder 5 Volt liegen.

Mit der in Figur 1 dargestellten Ausführung der erfindungsgemäßen Schaltung können positive, einstellbare Ausgangsgleichspannungen erzeugt werden. Mit einer besonders vorteilhaften Ergänzung der Schaltung können zusätzlich auch negative einstellbare Ausgangsgleichspannungen U_{a2} erzeugt werden, obwohl es am Ausgang von handelsüblichen elektronischen Potentiometern an sich nicht möglich ist, negative Spannungen in einer notwendigen Größenordnung zu erzeugen, wenn nur eine positive Versorgungsspannung für das elektronische Potentiometer zur Verfügung steht. Zur Lösung dieses Problems wird eine sogenannter kapazitiver Abgriff eingesetzt. Im Beispiel der Figur 2 ist eine derartige Schaltungsergänzung beispielhaft dargestellt. Dabei ist die Schaltung um den aus den beiden Kondensatoren $C2$, $C3$ und den beiden Dioden $D2$, $D3$ bestehenden sogenannten negativen Abgriff $M1$ ergänzt. Die negative Ausgangsgleichspannung U_{a2} folgt dabei dem Betrag nach der positiven Ausgangsgleichspannung U_{a1} . Die Schaltung von Figur 2 hat den Vorteil, daß mit Hilfe nur eines Schaltreglers GV und nur eines elektronischen Potentiometers $EE1$ sowohl eine positive und auch eine negative, auf einen vorgebbaren Wert regelbare Ausgangsgleichspannung U_{a1} , U_{a2} gewonnen werden kann.

Weitere vorteilhafte Schaltungsergänzungen werden anhand der Schaltung von Figur 3 erläutert. Diese sind zwar prinzipiell nicht zwingend notwendig, ermöglichen aber eine auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnittene Optimierung.

LCD Anzeigen erfordern in den meisten Fällen bestimmte Einschaltsequenzen der einzelnen Spannungen. Vielfach darf die Kontrastspannung erst dann freigegeben werden, nachdem die Versorgungsspannung stabil ansteht. Bei den Schaltungen in den Figuren 1 und 2 beginnt der Schaltregler GV bereits mit der Erzeugung einer Ausgangsgleichspannung U_{a1} bzw. U_{a2} , sobald die Versorgungsspannung der Schaltung, des Displays und des Schaltreglers GV auf ca. den halben Wert angestiegen ist. Durch Ergänzung der Schaltung mit einer Diode $D4$ und eines auf den Meßwerteingang FB des Schaltreglers GV wirkenden Freigabesteuersignales EN läßt sich die als Kontrast-

spannung eingesetzte Ausgangsgleichspannung definiert ein- und ausschalten. Dies ist z.B. für Power-Management-Funktionen vorteilhaft. Solange das Freigabesteuersignal EN auf logisch '1' gehalten wird, ist der Schaltregler GV gesperrt. Erst wenn EN auf logisch 0 gesetzt wird, kann der Schaltregler GV über den Rückkopplungseingang FB wieder erkennen, ob die Ausgangsgleichspannung den notwendigen Wert hat und gegebenenfalls mit einer Taktung beginnen.

Aufgrund von Veränderungen der Umgebungstemperatur ist vielfach eine Korrektur des von der erfindungsgemäßen Schaltung bereitgestellten Ausgangsgleichspannungswertes notwendig. Dieser Fall tritt z.B. beim Einsatz der Schaltung als Generator für die Kontrastspannung einer LCD-Anzeige auf, wenn die Umgebungstemperatur an der Anzeige bzw. die Temperatur der Anzeige selbst sich im Laufe der Betriebszeit verändert. Zur Beseitigung dieses Problems ist im Beispiel der Figur 3 eine Temperaturkompensation in Form eines temperaturabhängigen Widerstandes R_t vorgesehen, welcher anstelle oder parallel zum Widerstand $R1$ im Spannungsteiler SP angeordnet ist. Bei der Verwendung der Ausgangsgleichspannung als Kontrastspannung einer LCD Anzeige wird dieser Varistor bevorzugt in deren unmittelbarer Nähe platziert, und kann somit die Anzeigequalität beeinflussende Temperaturänderungen beeinflussen.

In der Schaltung von Figur 2 wird der Schaltregler GV durch Rückführung der positiven Ausgangsgleichspannung U_{a1} vom Mittelpunkt M des Spannungsteilers SP gesteuert. Wird allerdings in einem besonderen Anwendungsfall an den Ausgang der Schaltung ein Verbraucher angeschlossen, z.B. ein LCD Display, welcher nur die negative Ausgangsgleichspannung U_{a2} benötigt, kann folgendes Problem auftreten. Der Schaltregler GV stellt die Ausgangsgleichspannung U_{a1} und damit zwangsläufig auch die komplementäre Ausgangsgleichspannung U_{a2} in der gewünschten Höhe ein. Da aber keine Belastung der positiven Ausgangsgleichspannung U_{a1} vorhanden ist und die Ströme über den Spannungsteiler SP sehr klein sind, wird die positive Ausgangsgleichspannung U_{a1} nur langsam absinken. Der Schaltregler GV wird erst nach relativ langer Zeit wieder schalten und U_{a1} nachregeln. Bei der negativen Ausgangsgleichspannung U_{a2} wird aber wegen des angeschlossenen Verbrauchers wesentlich mehr Strom benötigt als über den Spannungsteiler SP fließt. Da durch die Verzögerung des Schaltvorganges nur eine verspätete Nachladung der negativen Ausgangsgleichspannung U_{a2} über die Kondensatoren $C2$, $C3$ erfolgt, sinkt diese zwischenzeitlich stark ab. Dieses Absinken und Anheben der negativen Ausgangsgleichspannung äußert sich bei einem LCD Display als Verbraucher von U_{a2} in Form eines „Pumpens“ oder „Flackerns“.

Dieser Effekt kann dadurch vermieden werden, daß bei einseitiger Belastung des negativen Ausgangs der Schaltung auf der Seite der positiven Ausgangsgleichspannung U_{a1} ein ähnlich hoher Laststrom fließt wie auf der Seite der negativen Ausgangsgleichspannung

Ua2. Hierdurch wird der Schaltregler GV auch zur ständigen Nachregelung der positiven Ausgangsgleichspannung veranlaßt und zwangsläufig ein unzulässig langes Absinken der negativen Ausgangsgleichspannung Ua2 vermieden. Im Beispiel der Figur 3 ist hierzu am Ausgang die Reihenschaltung aus einem Lastwiderstand R2 und einem Schaltelement S2 vorgesehen, so welche nur bei einseitiger Belastung der negativen Ausgangsgleichspannung Ua2 zugeschaltet wird.

Je nach Einsatz der erfindungsgemäßen Schaltung werden entweder Ausgangsgleichspannungen Ua1, Ua2 mit unterschiedlich großen Werten benötigt, oder es wird eine hoch auflösende Einstellbarkeit in einem bestimmten Spannungsbereich gefordert. Dient die Schaltung z.B. zur Bereitstellung der Kontrastspannung verschiedener LCD Displays, so müssen die Spannungswerte in ganz unterschiedlichen Bereichen liegen. Ein Monochrom-Display z.B. benötigt den Bereich um ca. -20 V, ein Farb-Display hingegen den Bereich um ca. +28V als optimalen Arbeitspunkt für die Kontrastspannung. Ferner führen z.B. bei einem LCD Display bereits kleine Schwankungen der Kontrastspannung ($> 0,5 \text{ V}$) zu deutlichen Kontraständerungen. Der gesamte Regelbereich eines Displays liegt nur innerhalb von ca. 4 bis 5 V. Dieser Bereich sollte in kleinen Schritten durchlaufbar sein, um eine optimale Einstellung des Kontrasts zu ermöglichen. Hierzu wird bei der in Figur 3 dargestellten Ausführung der erfindungsgemäßen Schaltung durch zuschaltbare Parallelwiderstände M2 zwischen dem Mittenabgriffspunkt M des Spannungsteilers SP und dem Rückführeingang FB des Schaltreglers GV eine anwendungsabhängige Dimensionierung der erforderliche Spannungsbereiche von Ua1, Ua2 erreicht. So ist eine erste Parallelschaltung aus dem Widerstand R4 und dem Schaltelement S1 vorhanden. Ein zuschaltbarer Widerstand kann vorteilhaft wiederum ein elektronisches Potentiometer sein. So ist in Figur 2 eine weitere Parallelschaltung aus einem zweiten elektronischen Potentiometer EE2 und einem Schalter S3 vorgesehen. Hiermit können innerhalb eines gewählten Spannungsbereiches die Werte der Ausgangsgleichspannungen Ua1, Ua2 hochauflösend feineingestellt werden.

Patentansprüche

1. Schaltung zur Erzeugung mindestens einer einstellbaren Ausgangsgleichspannung (Ua1) mit einem über einer Eingangsgleichspannung (Ue) liegenden Wert, mit

a) einer die positiven Potentiale von Eingangs- und Ausgangsgleichspannung (Ue, Ua1) verbindenden Reihenschaltung aus einer Ladeinduktivität (L) und einer Diode (D1),

b) einer das positive Potential der Ausgangsgleichspannung (Ua1) mit dem Massebezugspunkt (GRD) verbindenden Parallelschaltung

eines Speicherkondensators (C1) und eines Spannungsteilers (SP), wobei dessen einer Widerstand durch ein zur Vorgabe eines aktuellen Wertes der Ausgangsgleichspannung (Ua1) dienenden elektronischen Potentiometers (EE1) gebildet ist, und mit

b) einem Schaltregler (GV), dem die Spannung am Mittenpunkt (M) des Spannungsteilers (SP) an einen Meßwerteingang (FB) zugeführt wird und der den Verbindungspunkt (SW) zwischen Ladeinduktivität (L) und Diode (D1) getaktet zyklisch so häufig mit dem Massebezugspunkt (GRD) verbindet, bis die Ausgangsgleichspannung (Ua1) mit dem vorgegebenen Wert übereinstimmt (Fig.1).

2. Schaltung nach Anspruch 1, wobei durch einen negativen Abgriff (D2, D3, C2, C3) zusätzlich eine mit der positiven Ausgangsgleichspannung (Ua1) betragsmäßig übereinstimmende negative Ausgangsgleichspannung (Ua2) gebildet wird (Fig. 2).
3. Schaltung nach Anspruch 2, wobei in dem Fall eines nur die negative Ausgangsgleichspannung (Ua2) der Schaltung belastenden Verbrauchers ein Lastwiderstand (R2) an den die positive Ausgangsgleichspannung (Ua1) bereitstellenden Ausgang der Schaltung gelegt wird (53).
4. Schaltung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei zur Freigabe bzw. Sperrung der Schaltung der mit dem Mittenpunkt (M) des Spannungsteilers (SP) verbundene Meßwerteingang (FB) des Schaltreglers (GV) über eine Diode (D4) mit einem logischen Null- bzw. einem Einssignal (EN) beaufschlagt wird.
5. Schaltung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei zur Nachführung des Wertes der Ausgangsgleichspannung (Ua1, Ua2) bei Veränderungen der Umgebungstemperatur bzw. der Betriebstemperatur eines die Ausgangsgleichspannung benötigenden Verbrauchers einem der Widerstände (R1, EE1) im Spannungsteiler (SP) ein temperaturabhängiger Widerstand (Rt) parallelgeschaltet ist.
6. Schaltung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei zur Einstellung des Bereiches der Ausgangsgleichspannungen (Ua1, Ua2) ein Parallelwiderstand (R4) zwischen den mit dem Mittenpunkt (M) des Spannungsteilers (SP) verbundenen Meßwerteingang (FB) des Schaltreglers (GV) und den Massebezugspunkt (GND) geschaltet (S2) wird.
7. Schaltung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei zur Feineinstellung der Aus-

gangsgleichspannungen (Ua1,Ua2) ein elektronisches Potentiometer (EE2) zwischen den mit dem Mittenpunkt (M) des Spannungsteilers (SP) verbundenen Meßwerteingang (FB) des Schaltreglers (GV) und den Massebezugspunkt (GND) geschaltet (S4) wird. 5

8. Schaltung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die elektronischen Potentiometer (EE1,EE2) mit einem Steuerbus (BS) verbunden sind, worüber deren Wert programmgesteuert vorgebar ist. 10
9. Verwendung einer Schaltung nach einem der vorangegangenen Ansprüche zur Steuerung der Kontrastspannung bei einer Flüssigkristallanzeigeeinheit (LCD Display). 15

20

25

30

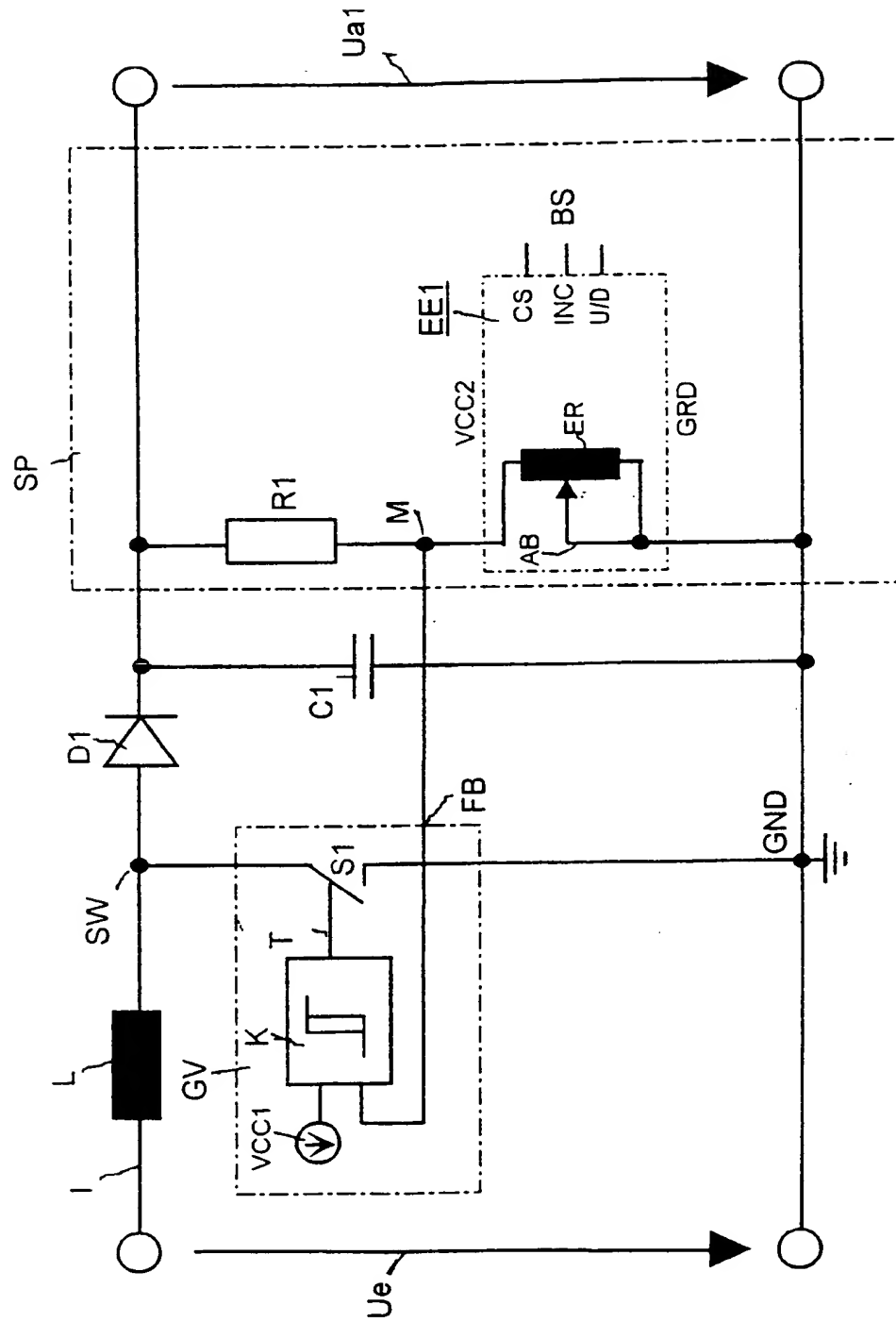
35

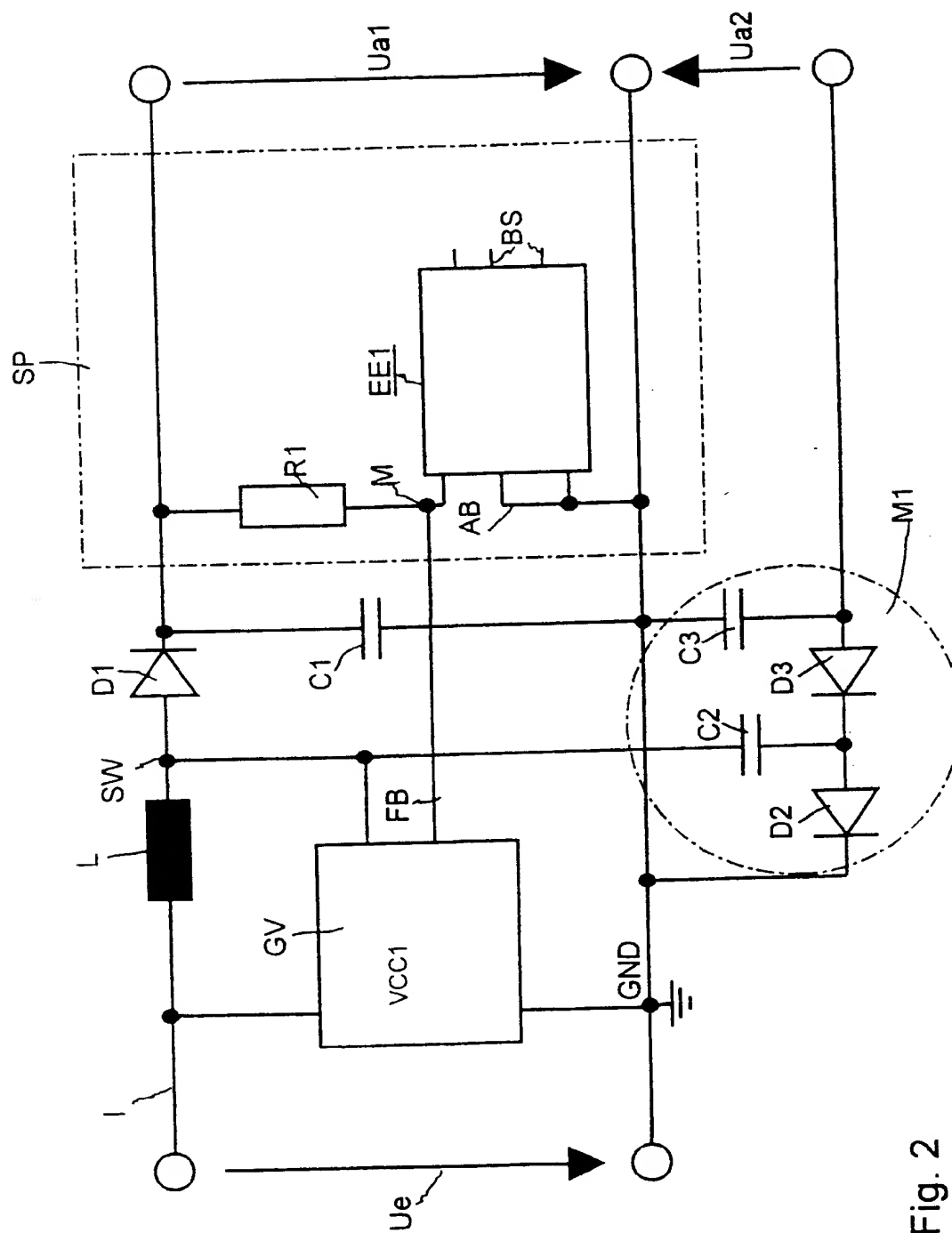
40

45

50

55





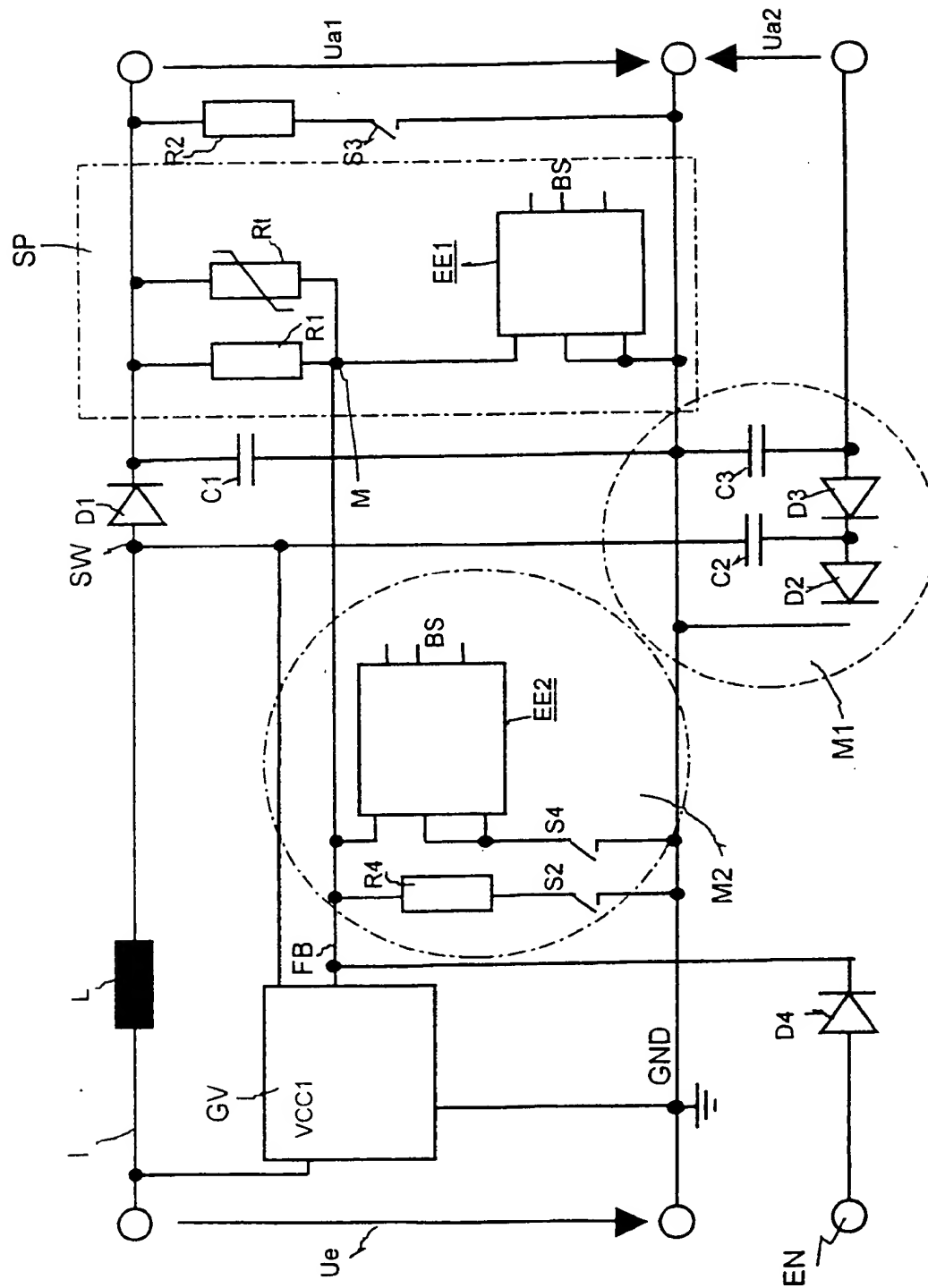


Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

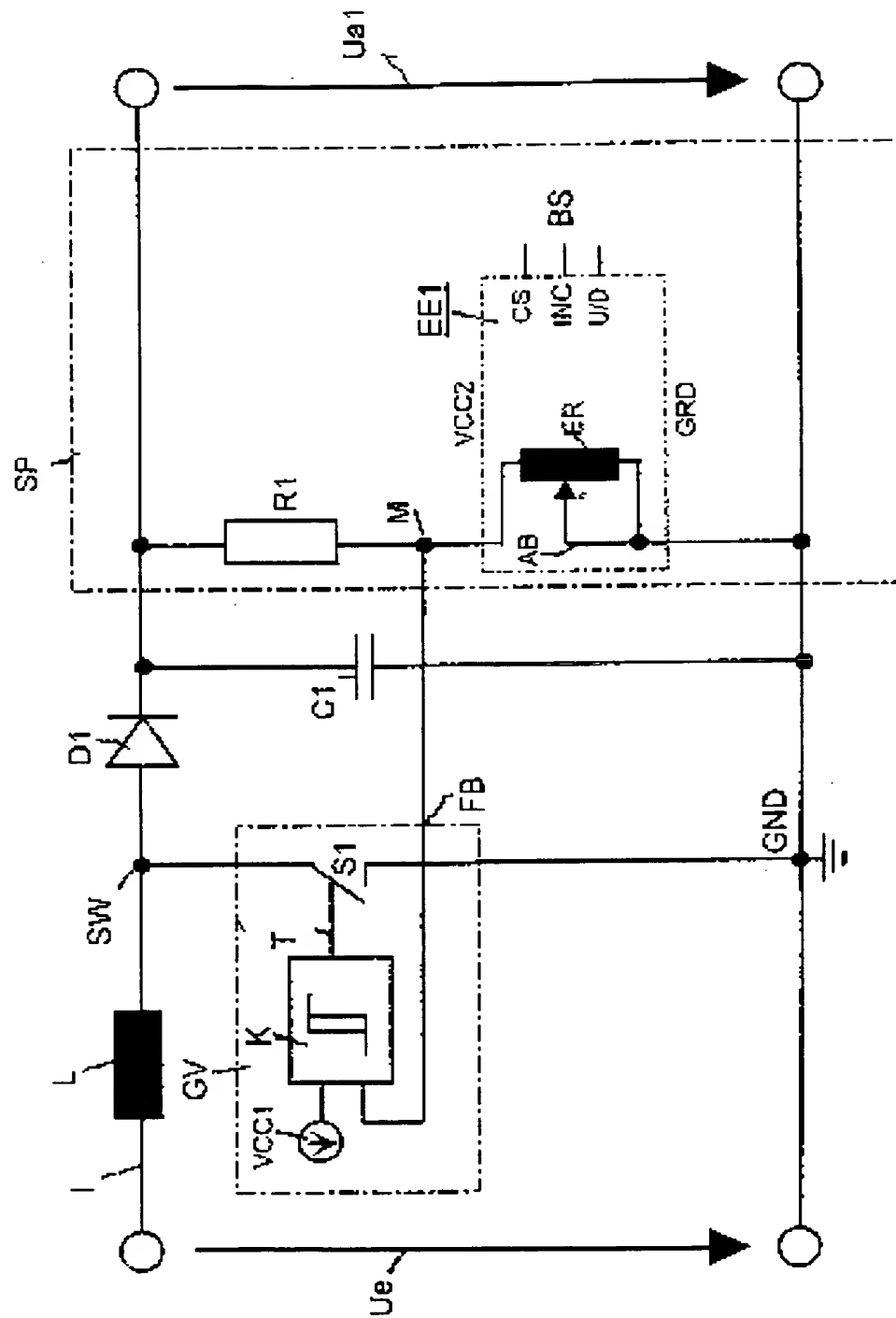


Fig. 1

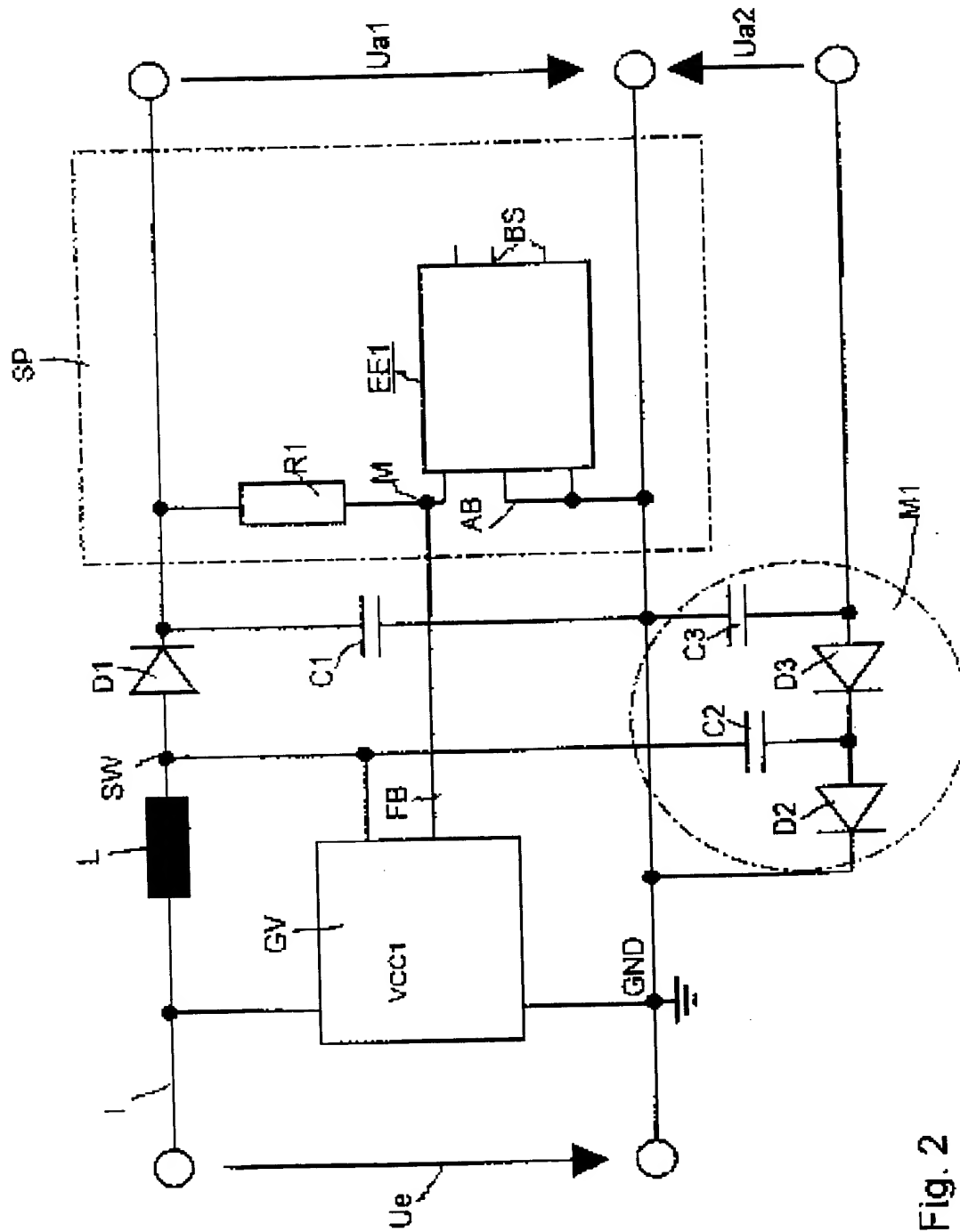


Fig. 2

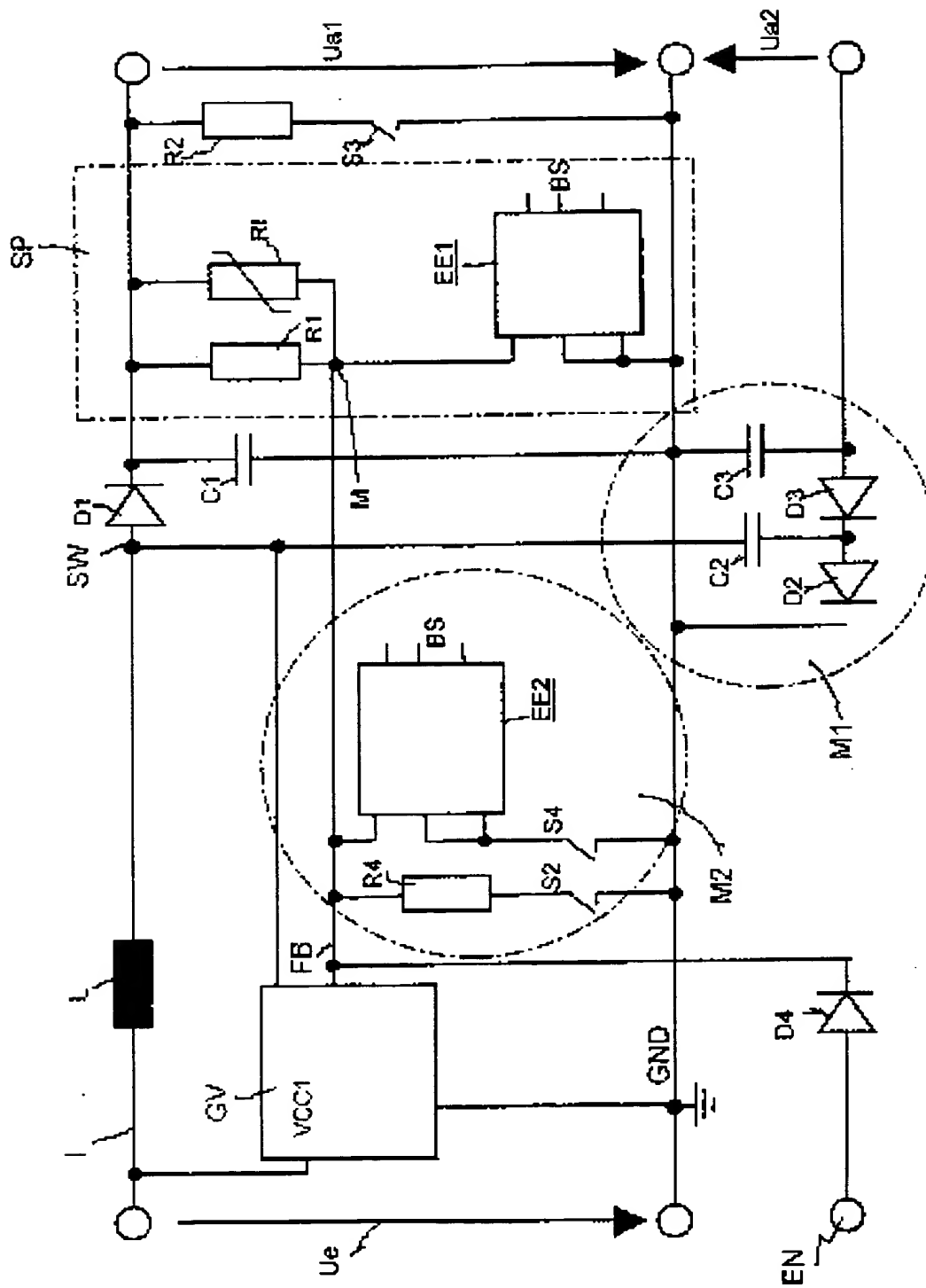
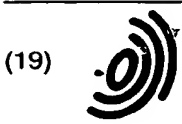


Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 734 009 A3

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:
01.04.1998 Patentblatt 1998/14

(51) Int. Cl.⁶: G09G 3/36, H02M 3/156

(43) Veröffentlichungstag A2:
25.09.1996 Patentblatt 1996/39

(21) Anmeldenummer: 96104185.2

(22) Anmeldetag: 15.03.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(30) Priorität: 20.03.1995 DE 19510049

(72) Erfinder:
Rieger, Gottfried, Dipl.-Ing (FH)
90765 Fürth (DE)

(54) **Schaltung zur Erzeugung einer einstellbaren Ausgangsgleichspannung mit einem über einer Eingangsspannung liegenden Wert, insbesondere zur Verwendung bei der Bereitstellung von Kontrastspannungen für Flüssigkristallanzeigen**

(57) Es sind vorhanden eine die positiven Potentiale von Eingangs- und Ausgangsgleichspannung (U_e, U_{a1}) verbindende Reihenschaltung aus einer Ladeinduktivität (L) und einer Diode (D1), eine das positive Potential der Ausgangsgleichspannung (U_{a1}) mit dem Massebezugspunkt (GRD) verbindende Parallelschaltung eines Speicherkondensators (C1) und eines Spannungsteilers (SP), wobei dessen einer Widerstand durch ein zur Vorgabe eines aktuellen Wertes der Ausgangsgleichspannung (U_{a1}) dienenden elektronischen Potentiometers

(EE1) gebildet ist, und ein Schaltregler (GV), dem die Spannung am Mittenpunkt (M) des Spannungsteilers (SP) an einen Meßwerteingang (FB) zugeführt wird und der den Verbindungspunkt (SW) zwischen Ladeinduktivität (L) und Diode (D1) getaktet zyklisch so häufig mit dem Massebezugspunkt (GRD) verbindet, bis die Ausgangsgleichspannung (U_{a1}) mit dem vorgegebenen Wert übereinstimmt.

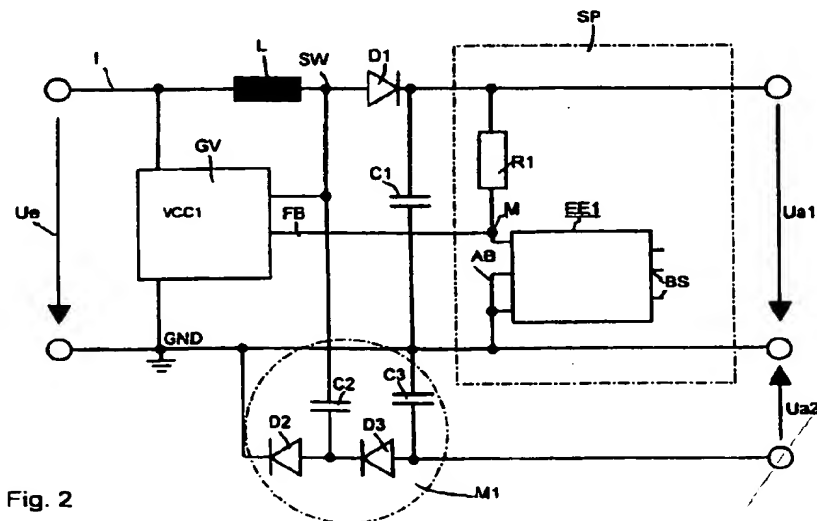


Fig. 2

EP 0 734 009 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 96 10 4185

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP 0 593 257 A (NEMIC LAMBDA KK) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 8 - Zeile 39 * * Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 45 * * Abbildung 1 *	1	G09G3/36 H02M3/156
A	DE 40 21 385 A (PHILIPS PATENTVERWALTUNG) * Zusammenfassung * * Spalte 4, Zeile 27 - Spalte 5, Zeile 5 * * Abbildungen 1.3 *	1.2	
A	EP 0 262 739 A (PHILIPS PATENTVERWALTUNG : PHILIPS NV (NL)) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 39 - Spalte 3, Zeile 55 * * Anspruch 1 * * Abbildung 1 *	1.3	
A	US 4 687 956 A (ITOH HIROSHI ET AL) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 11 - Zeile 39 * * Spalte 3, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile 36 * * Spalte 6, Zeile 13 - Zeile 37 * * Abbildungen 2.3 *	1.5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) G09G H02M
A	"DIGITAL CONTRAST AND BRIGHTNESS CONTROLS FOR A LIQUID CRYSTAL DISPLAY" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN. Bd. 36, Nr. 10, 1. Oktober 1993, Seiten 395-397, XP000412306 * Ganze Dokument *	8,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3. Februar 1998	Prüfer Cochonneau, O
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		I der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D in der Anmeldung angeführtes Dokument L aus anderen Gründen angeführtes Dokument S Mitglied der gleichen Patentfamilie übereinstimmendes Dokument	
X von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A technologischer Hintergrund O nichtschriftliche Offenbarung P Zwischentliteratur			

EPO FORM 1503 03 02 (RAC/3)